

## 加速度・身体位置関係からみた立ち上がりやすい手すり位置の検討

学籍番号 05M2414 氏名 藤本 知宏

### 1. 研究目的

住宅改修は障害者や高齢者が安全に自宅で生活する上で有効な手段である。その中でもトイレに手すりを設置する機会が多い。手すり設置の便座との位置関係で基準は示されているが、身体位置関係からみた基準を報告しているものは少ない。また運動力学的に分析している研究はあるが大掛りな装置を必要とする場合が多く、在宅での評価が難しい。そこで本研究では簡便な装置で、立ち上がりやすい手すり位置を、加速度および手すりと身体の位置関係の観点から検討する。

### 2. 対象と方法

対象は研究内容を説明し、同意を得た健常男性23名（身長 $170.3\pm 3.9\text{cm}$ 、体重 $60.8\pm 8.7\text{kg}$ 、年齢 $21.4\pm 2.8$ 歳）とした。方法はMicrostone社製3軸加速度計を用い、頭部・重心位置に装着して立ち上がり動作時の加速度を記録した。また測定周期は5msecとした。同時に、被験者にマーカーを付け、CASIO社製デジタルカメラでハイスピード動画撮影（300fps）を行い、立ち上がり動作中の関節角度を測定した。測定は一般的なトイレ環境を想定し、高さ400mmの自作便器、長さ900mm、直径31mmの縦手すりを設置し、手すりから便座中心までの幅を350mmに設定した。

○立ち上がり条件は、以下の4条件とした。

①手すり未使用

②被験者が主観的に立ち上がりやすい手すり位置（以下、良位置）

③手すりが便座から遠い位置（体幹直立・肩 $90^\circ$ 屈曲位で手すりに届く位置：以下、遠位置）

④手すりが便座に近い位置（体幹直立・肩中間・肘 $90^\circ$ 屈曲で手すりに届く位置：以下、近位置）

また、手すりの把持位置、立ち上がり速度は任意とした。加速度は上下・前後・左右の全6方向の最大値を算出した。実験終了後、被験者に各手すりの使いやすさのアンケートをした。

統計学的分析は4条件における各方向の加速度を、また手すり使用時の3条件における身体位置関係を、多重比較検定により比較した。

### 3. 結果

加速度は、手すり未使用時より手すり使用時において、重心の前後方向、頭部の上下方向で有意に小さい結果となった（ $p<0.01$ ）。また、離殿時の体幹前傾角度も小さい結果となった（ $p<0.01$ ）。身体位置関係は、開始時の肩角度は良・遠位置と近位置間に有意差を認め（ $p<0.01$ ）、開始時の肘角度、終了時の肩角度は3条件間に有意差を認めた（ $p<0.01$ ）。しかし手すり3条件間に、終了時肘角度、上肢を除く関節角度、加速度、把持位置に有意差を認めなかった。アンケート結果は、最も使いやすいものに良位置を選んだ人数が20名（87%）、遠位置2名（8.7%）、近位置1名（4.3%）であった。良位置での身体位置関係は、手すり把持位置 $106.7\pm 8.8\text{cm}$ 、便座から手すり間距離 $22.1\pm 5.8\text{cm}$ 、開始時肩角度 $71.65\pm 17.84^\circ$ 、開始時肘角度 $50.96\pm 13.57^\circ$ 、終了時肩角度 $-15.30\pm 8.97^\circ$ 、終了時肘角度 $93.39\pm 19.52^\circ$ であった。

### 4. 考察とまとめ

手すり使用の場合、離殿時の体幹の前傾角度の減少、前後・上下方向への加速度が小さくなる傾向があった。つまり、手すり使用が立ち上がり時の体幹前傾、および体幹前傾位から直立位に戻す際の重心移動の制御を容易にしていることが示唆された。このことは、高齢者・障害者において立ち上がり時の過度の前傾を防ぎ、転倒予防に繋がると考える。また良位置の場合、便座から手すり間距離は従来の基準の範囲内であり、その際の立ち上がり前後の上肢関節角度は他の手すり位置2条件と差がある。アンケート結果からも、上肢関節角度の違いが立ち上がり易さに影響していると考えられる。よって、立ち上がりやすい手すりの条件として、立ち上がる際に体を引き付けやすい肘屈曲角度、更に立ち上がった際に肩伸展角度が過度にならないことが挙げられた。